Aus der Abteilung für Kieferorthopädie
(Vorstand: Professor Dr. D. Dausch-Neumann)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
(Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. W. Schulte)

PROFIL– UND ENFACESTUDIEN BEI PROGENIE UND DECKBISS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Jürgen Themann
aus Tübingen

1974

75 38

Aus der Abteilung für Kieferorthopädie
(Vorstand: Professor Dr. D. Dausch-Neumann)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
(Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. W. Schulte)

PROFIL– UND ENFACESTUDIEN BEI PROGENIE UND DECKBISS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Jürgen Themann
aus Tübingen

1974

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan : Professor Dr. U. Feine

Berichterstatter : Professor Dr. D. Dausch-Neumann

Fotoschnelldruck–Hans–Joachim Köhler–74 Tübingen–Neue Str. 11

DEM ANDENKEN MEINES VATERS

UND

MEINER MUTTER IN DANKBARKEIT GEWIDMET

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	1
II.	Literaturübersicht	3
	1. Gesicht und Proportionslehre	3
	2. Die Photostatik in der Kieferorthopädie	13
	3. Die Gesichtsprofilbeurteilung	16
III.	Eigene Untersuchungen	27
	A) Methodik und Material	27
	1. Untersuchungsmaterial	27
	2. Zusammenfassung des untersuchten Materials	28
	B) 1. Analyse der Profil-Aufnahme	29
	2. Analyse der Enface-Aufnahme	29
	3. Meßpunkte, -strecken, -winkel am Profil- und Enfacebild	30
	4. Messungen und Ergebnisse	35
	5. Mittelwertsberechnung	36
	6. Tabellarische Übersicht sämtlicher Messungen	37
IV.	Ergebnisse	51
	Profil	51
	I. Vertikale Messungen	51
	II. Winkelmessungen	52
	Enface	54
	I. Transversale Messungen	54
	II. Vertikale Messungen	55
	III. Winkelmessung	57
V.	Abbildungen einiger ausgewählter Fälle	59
VI.	Diskussion	64
VII.	Zusammenfassung	69
VIII.	Literaturverzeichnis	72

I. Einleitung

Bei der Mehrzahl der Kinder mit Kieferanomalien zeigen sich im Provil auffallende Abweichungen in den Lagebeziehungen der Weichteile von Lippen und Kinn. Da sich das Weichteilgewebe oder das "soft tissue" bezüglich seiner Dicke, seiner Ausdehnung und seiner Festigkeit unterscheidet, ist es erforderlich, die Konturen der Haut des Gesichtes unmittelbar zu untersuchen, wenn man die Gesichtsharmonie studieren will.

In der Fachliteratur findet man relativ wenig über Untersuchungen des Weichteilprofils. Hierfür gibt es zwei Gründe :
Erstens konzentriert sich die kieferorthopädische Behandlung primär auf die Beeinflussung dentoskelettaler Anteile und zweitens hat es ein Postulat gegeben, welches besagt, daß - wenn die Zähne harmonisch im Zahnbogen stehen und korrekt okkludieren - sich auch die Weichteile automatisch in maximal harmonischer Weise anpassen würden. Dies ist jedoch keineswegs immer der Fall.

In vielen Fällen läßt eine Unregelmäßigkeit des Weichteilprofils auf eine Kieferanomalie mit einer Bißlageabweichung schließen. Je jünger die Kinder sind, desto mehr kann eine vorhandene Fehlbildung durch die Weichteilbedeckung abgeschwächt oder gar völlig verdeckt werden.

Die Möglichkeit, Veränderungen des Profils zu messen, wurde erstmals durch P. SIMON gegeben. 1919 führte er das Photostatverfahren in die Kieferorthopädie ein und schuf damit eine Methode zur Klärung der Kiefer-Gesichtsbeziehungen. Die Photostatik - die Technik vergleichbare, nur metrisch auswertbare Profil- und Enfacebilder herzustellen - war für die Kieferorthopädie neu.

Den Gedanken, von jedem Patienten vor und nach der Behandlung Photographien anzufertigen, hatte schon um die Jahrhundertwende E. H. ANGLE. Bei ihm findet man bereits den Hinweis auf ein unterstützendes diagnostisches Verfahren : die Auswertung der Profilphotographie. Er empfahl sie jedoch vornehmlich zur Selbstschulung des Kieferorthopäden.

Mit der vorliegenden Arbeit soll die Frage geklärt werden, ob mit Hilfe von Photostataufnahmen Störungen der Kiefer-Gesichtsbeziehungen analysiert werden können. Es sollen Abweichungen in vertikaler, transversaler und sagittaler Richtung untersucht und Vergleiche zwischen Kindern mit Deckbiß und Progenie angestellt werden.

II. Literaturübersicht

1. Gesicht und Proportionslehre

Das Antlitz des Menschen wird mit Recht als der "Spiegel seiner Seele" bezeichnet, und wir sind gewohnt, jeden Menschen zunächst nach dem Gesicht zu beurteilen, da sich der Charakter eines Menschen in den Gesichtszügen ganz besonders ausprägt. Das Antlitz ist also ein maßgebendes Kriterium der primären Beurteilung eines Menschen. Von Bedeutung ist neben der Gestaltung des Gesichtes durch Knochenbau und Gewebe auch das Spiel der mimischen Muskulatur. Erbmasse, Rasse, Familieneigentümlichkeiten oder auch das Temperament sind verantwortlich für die Grundform des Gesichtes, welches dann durch weitere Faktoren wie z. B. Krankheit, Beruf und Umwelt geprägt werden kann (W. PFAFF).

Künstler unterschiedlichster Kulturepochen haben bestimmte Gesetze und Regeln aufzustellen versucht, um Gesicht und Körper zu messen. Es wurden viele Versuche unternommen, um eine bestimmte Norm zu schaffen, von der aus in den Gesichtszügen die Abweichungen vom Normalen festzustellen waren. Aber kein Gesetz, keine Regel und kein Maß gestatten auch nur halbwegs eine allgemeine Anwendung. So ist zum Beispiel das schöne Gesicht des "Apollo von Belvedere" als der Idealtyp der Griechen angesehen worden.

Ein kulturgeschichtlicher Rückblick soll zeigen, daß schon zu vorchristlicher Zeit Vorstellungen von den idealen Proportionen des menschlichen Körpers bestanden. Proportion bedeutet im ästhetischen Sinne eine gewisse auf Zahlen- und Größenverhältnisse beruhende Beziehung, in der die einzelnen Teile eines Kunstwerkes, besonders die der menschlichen Gestalt, zueinander stehen.

Eine solche Lehre von den Proportionsgesetzmäßigkeiten des menschlichen Körpers findet man erstmals bei den alten Ägyptern. An den von D. DENON und dann vollständiger von R. LEPSIUS entdeckten Proportionsfiguren (Abb. 1) der alten Ägypter ist besonders auffällig, daß speziell die obere Wölbung des Schädels außerhalb aller festgesetzten typischen Verhältnismaße gelassen ist, so als sollte mit diesem variierenden Teil vor allem das Individuelle der jeweils dargestellten Person ausgedrückt werden können. Auch wenn in den ältesten ägyptischen Proportionsfiguren der späteren Zeit der Kopf in 3 x 6 oder 18, und noch später in 21 Maßteile zerfiel, geht die Begrenzung des obersten Maßteils trotzdem immer nur bis in die Stirngegend. Die oberste Wölbung des Kopfes wird der Willkür des Künstlers überlassen.

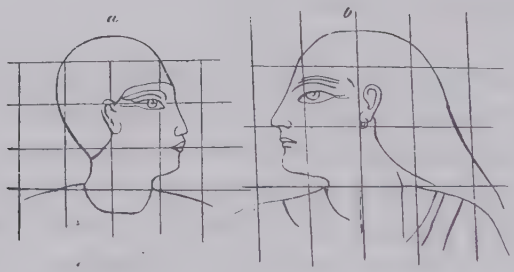


Abb. 1
Ägyptische Proportionsfiguren nach R. LEPSIUS
(s. Abb. verz.)

Eine andere Untersuchung über die Gesetzmäßigkeit der Proportionen des menschlichen Körpers im alten Ägypten stammt von CH. BLANC. Er gibt an, daß das Grundmaß die Länge des Mittelfingers war und nach seinen Untersuchungen 19 mal in der Körperlänge enthalten ist.

Sucht man nach einem Beispiel damaligen Schönheitsempfindens, dann betrachtet man das Gesicht der Königin Nofrotete (Abb. 2). Es erscheint vollkommen. Der geradlinige Verlauf der oberen Gesichtshälfte, die nur durch eine geringe Vorwölbung der Augenbraue zwischen Stirn und Nase eine Unterbrechung findet, wird im Profil durch die Kappenkrone noch stärker betont.

Abb. 2 Büste der Königin Nofrotete
(Berlin)
(s. Abb. verz.)

Aber nicht nur im vorchristlichen Ägypten, auch im Griechenland der Antike findet man eine Proportionslehre. Nach C.H. STRATZ scheint es allerdings, daß das ägyptische System zum Teil in die Griechische Kunst übernommen wurde. Das Wesentliche einer Proportionslehre ist darin zu sehen, daß man unter Zuhilfenahme einer Maßeinheit, auch Modulus genannt, die normale Länge und Breite der menschlichen Gestalt feststellt. Eine nach diesen Regeln entworfene Figur nennt man Kanon. Der bekannteste Kanon ist der des Polyklet von Sikyon. Sein berühmter "Lanzenträger" ist ein richtungweisendes

Abb. 3
Wagenlenker v. Delphi
(um 470 v. Chr.)
Bronzestatue vom Weihgeschenk eines Tyrannen
von Syrakus
(s. Abb. verz.)

Bildwerk. So geht aus Überlieferungen von VITRUV hervor, daß die Höhe des Kopfes achtmal in der übrigen Körperhöhe enthalten sein soll.

Ein besonderes Merkmal der klassischen Gesichtsdarstellung ist der geradlinige Verlauf von Stirn und Nasenrücken, der als ästhetisch schön empfunden wurde. So ist dem "Wagenlenker von Delphi" um 470 v. Chr. (Abb. 3) offensichtlich eine vollkommene, dem Schönheitsempfinden der damaligen Zeit entsprechende Gesichtsform gegeben worden, bei der das Untergesicht ebenmäßig ausgebildet ist und gegenüber der Stirn und der Nase in den Hintergrund tritt.

Die beiden folgenden, aus G. SCHADOW's Werk "Polyklet" stammenden Zeichnungen der beiden Gottheiten "Apollo" und "Venus" bringen mit ihrem achtteiligen Profil das griechische Ideal zur Geltung (Abb. 4).

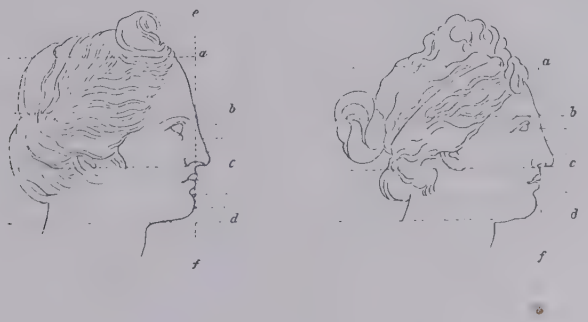


Abb. 4
"Apollo" und "Venus" mit achtteiligem Profil
nach G. SCHADOW
(s. Abb. verz.)

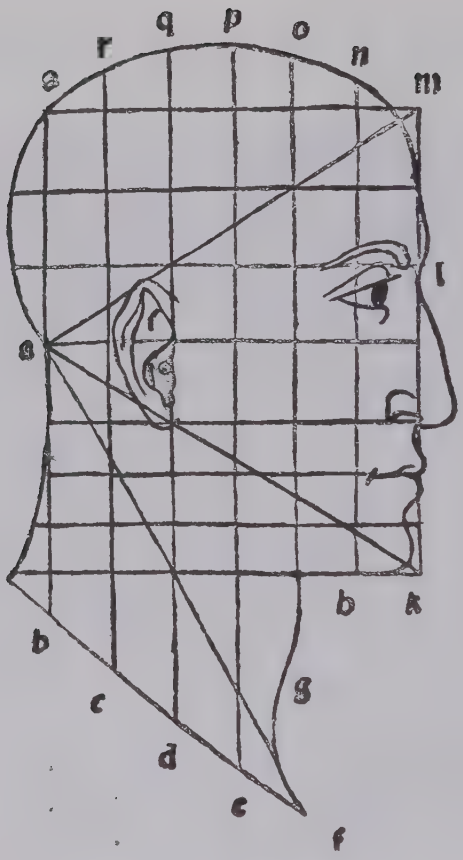


Abb. 5 Proportionsstudie des Gesichtes
n. L. PACIOLI (s. Abb. verz.)

Abb. 6 Profilstudien n. Della Porta
(s. Abb. verz.)

In den letzten zwei Jahrtausenden wurden von Künstlern immer wieder Versuche unternommen, die Proportionen des menschlichen Körpers mathematischen Regeln auszusetzen. Für zahlreiche Künstler, speziell des XV. und XVI. Jahrhunderts war das Hauptanliegen, die "practica" oder die Routine durch die Wissenschaft zu ersetzen. Und dies ist auch genau der Grund, aus welchem die Kanons, oft rein traditionell und konstruktiv, um jeden Preis eine objektive Rechtfertigung erhalten sollten.

Aus der Reihe der Künstler, die sich im XV. und XVI. Jahrhundert besonders in den südlichen Regionen Europas mit Proportions- und Gesichtsstudien befaßten, sollen einige der bedeutendsten genannt werden : VILLARD de HONNECOURT, DIEGO del SAGREDO ("Raison d'Architecture 1555"), L. PACIOLI ("Divina proportione" 1509), DELLA PORTA ("Fisionomia dell'Huomo" 1623) u. a. (Abb. 5 u. 6). Die berühmtesten Künstler, die sich mit Studien über die Proportionen des Gesichtsschädels beschäftigen, waren LEONARDO da VINCI und A. DÜRER.

Bei LEONARDO da VINCI findet man zahlreiche Skizzen, die sein Studium der Proportionen des menschlichen Körpers verdeutlichen. Auch eine Zeichnung von ihm, den Kopf der Isabella d' Este darstellend, weist deutlich Linien auf, die das Gesicht nach dem "Goldenen Schnitt" einteilen. Der "Goldene Schnitt" oder auch die "Göttliche Proportion" genannt, findet seinen Ursprung in einer Theorie von PYTHAGORAS und wurde von PLATO als ein mathematisches Verhältnis aufgefaßt, welches universelle Harmonie ausdrücken soll und somit ein Idealmaß ist, das die Beziehungen der Elemente des menschlichen Körpers zueinander lenkt.

Im frühen 16. Jahrhundert griff A. DÜRER die Ideen LEONARDOS da VINCI wieder auf und versuchte festzustellen, in welchem Größen-

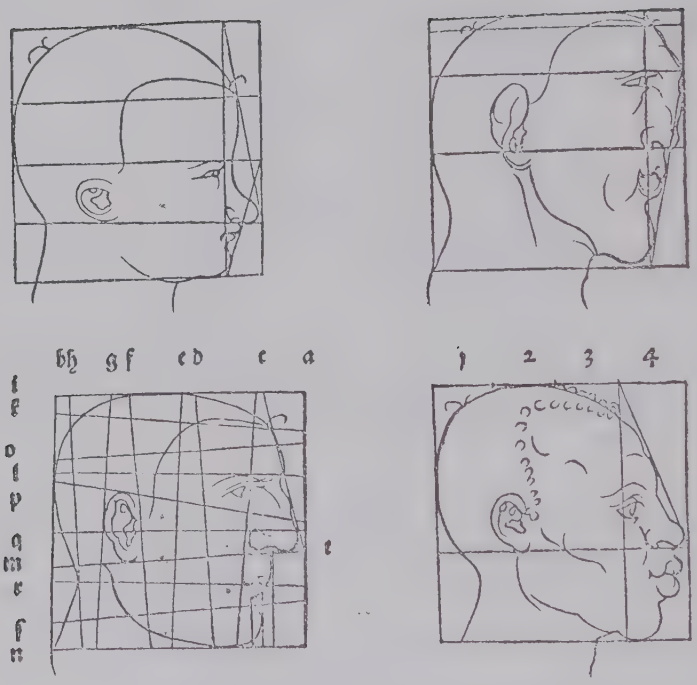


Abb. 7

Proportionsstudien von A. DÜRER (1471-1528)

(s. Abb. verz.)

verhältnis die Körperteile zueinander stehen (Abb. 7). Er gebrauchte dazu VITRUVIUS Kanon der absoluten Schönheit, der besagt, daß die Länge des Kopfes 1/8 der Gesamthöhe des Körpers sei und daß das Gesicht 1/10 dieser betrage. Das Gesicht teilte er in 3 gleiche Teile ein, die Stirnpartie, die Nasenpartie und die Kinnpartie.

3 Jahrhunderte später, im 19. Jahrhundert, machte der deutsche Bildhauser G. SCHADOW eine erschöpfende künstlerische Studie über Anatomie und Form rassisch verschiedener Menschen. Er schuf eine Norm für die künstlerische Gesichtsform in der westlichen Welt, eine Norm, die gewöhnlich als der "SCHADOW-Kanon" angesehen wird. Gemäß diesem Kanon wird das Gesicht horizontal von den Augenbrauen bis zum Kinn in 6 gleiche Teile geteilt, von welchen 3 Teile durch die Region Nase, ein Teil durch die Region Oberlippe und 2 Teile durch die Unterlippe und des Kinns eingenommen werden.

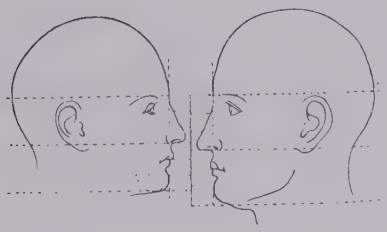


Abb. 8

Sechsteiliges Profil nach G. SCHADOW

(s. Abb. verz.

Seine Einteilung in sechs Abschnitte konnte G. SCHADOW auf die Gesichtsbildung der griechischen Kunstwerke nicht anwenden. Für denselben Raum mußten acht teile angenommen werden, eine Teilung, die nach G. SCHADOW beim Menschen kaum oder selten anzutreffen ist und deshalb als "das Ideal" anzusehen ist.

Daß Proportionsstudien auch noch im XX. Jahrhundert betrieben werden, geht aus einer Abhandlung von B. E. LISCHER hervor : "Anläßlich eines Versuches, verschiedene Phasen der Kinnlage darzustellen, haben Kunststudenten zahlreiche Methoden zur Bestimmung der Proportionen der menschlichen Gestalt dargelegt. Die Teilungslinien in Abb. 9 zeigen eine von WIEGALL vorgeschlagene Methode.

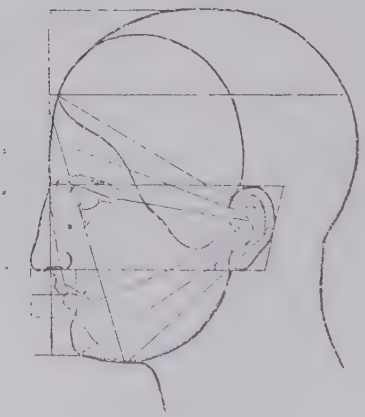


Abb. 9

Methode zur Bestimmung der Profilproportionen nach WIEGALL.
(aus B. E. LISCHER (24))

2. Die Photostatik in der Kieferorthopädie

Sucht man nach dem Ursprung des Photostatverfahrens, so findet man ihn - wider Erwarten - nicht in der Kieferorthopädie. P. SIMON übernahm das Verfahren aus der Kriminalistik, wo Technik und Profilanalyse von A. BERTILLON, Hilfsschreiber bei der "Pariser Sûreté", schon um 1880 entwickelt und angewandt wurden.

Seit es aber die Fernröntgenaufnahmen gibt, ist für viele Kieferorthopäden die metrisch auswertbare Photographie in den Hintergrund getreten, jedoch nicht abgeschafft. Denn was, nach T.M. GRABER, der Abdruck für die Situationswiedergabe von Zähnen und integriertem Gewebe darstellt, ist die Photographie für das Gesicht. Noch größere Bedeutung nimmt für T.M. GRABER die Photographie dann ein, wenn der Zahnarzt keine Einrichtung besitzt, kephalometrische Aufnahmen zu machen.

G. IZARD erklärt in seinem Lehrbuch "Orthodontie" : "Präziser als die rein klinische Prüfung und einfacher realisierbar als die Abformung oder die metrisch graphische Wiedergabe, ist die photographische Reproduktion des Gesichtes, was auch in allen Fällen unentbehrlich ist. Außer ihrer Bedeutung für die Diagnostik stellt die Photographie auch ein Dokument dar, das einem erlaubt, die Modifikationen im Gesicht, die man durch die Behandlung erlangte, zu verfolgen und zu kontrollieren". Nach R. SCHWARZ ist die Photographie trotz Mängel für die Kieferorthopädie unentbehrlich zum Studium der Gesichtszüge und als Dokument für den Patienten.

Für die Diagnose ist nach D. DAUSCH-NEUMANN das Studium der Kiefergesichtsbeziehung unerläßlich und gibt gute therapeutische Hinweise, die eine Profilverbesserung ermöglichen. G. KLAMM spricht sich ebenfalls für die Photographie in der Kieferorthopädie

aus, weil sie uns die Analyse des Gesichtes ermöglicht.

Obwohl für viele Kieferorthopäden der Wert der photographischen Erfassung des Kopfes in der Kieferorthopädie unumstritten ist, sind V. ANDRESEN und K. HÄUPL in ihrem "Lehrbuch der Funktionskieferorthopädie" anderer Meinung, denn sie vertreten die Auffassung, daß kephalometrische Untersuchungsmethoden, wie z. B. die Photostatik, die Gnathostatik und die Analysen von Fernröntgen-Aufnahmen, für den praktischen Kieferorthopäden als Richtlinien für sein therapeutisches Vorgehen von geringer Bedeutung sind. "Letzten Endes hängt die Beurteilung, in welcher Hinsicht ein Gesicht durch Dysgnathien verhäßtlicht und was dagegen zu tun ist, nach wie vor vom ästhetischen Empfinden des Kieferorthopäden ab".

Trotz der Tatsache, daß man für die kieferorthopädische Diagnostik, also zur Klärung kieferorthopädischer Krankheitsbilder, sowohl Frontal- als auch Lateralaufnahmen des Kopfes benötigt, erkennt man beim Studium fachbezogener Literatur, daß auch hier die Meinungen auseinandergehen. Der Profilaufnahme wurde stets mehr Beachtung geschenkt, als der vernachlässigten Enfaceaufnahme. P. SIMON und A. KANTOROWICZ gaben noch dem Profilbild den Vorzug. A. KANTOROWICZ sah das Profilbild für seine Ausmessungen als entscheidend an.

Für H. STOCKFISCH ist das Profilphoto bzw. die klinische Profilbetrachtung ein wichtiger Pfeiler in der kieferorthopädischen Diagnostik.

A. M. SCHWARZ hält jedoch eine Profil- und Enfaceaufnahme für erforderlich, erklärt aber : "Das Photo der Vorderansicht des Gesichtes hat wesentlich weniger diagnostische Bedeutung als das Profilphoto. Ob es sich um ein Schmal-, Mittel- oder Breitgesicht han-

delt, ergibt schon die Untersuchung des Patienten".

G. KORKHAUS gibt im Band 4 des "Handbuches der Zahnheilkunde" von CH. BRUHN zu verstehen, daß es keine Rechtfertigung dafür gäbe, bei der Gesichtsanalyse die Frontalaufnahme zu vernachlässigen. Er stellt ihre Bedeutung bei vertikalen und transversalen Gesichtsassymmetrien heraus.

E. HAUSSER meint, daß es heute üblich sei, zu Beginn und am Ende einer jeden kieferorthopädischen Behandlung zur Klärung der Kiefergesichtsbeziehungen jeweils Enface- und Profilaufnahmen vom Patienten herzustellen.

3. Die Gesichtsprofilbeurteilung

Die Beurteilung knöcherner und dentoalveolärer Verhältnisse am Schädel ist vielen Kieferorthopäden wichtiger, als die Beurteilung des Weichteilprofils und dessen Ästhetik. Und dabei sollte gerade das Erreichen optimaler ästhetischer Verhältnisse doch ein wesentlicher Punkt in der Zielsetzung kieferorthopädischer Behandlung sein. Speziell in der amerikanischen Literatur findet man seit etwa zwei Jahrzehnten mehrere Arbeiten über das Gesichtsprofil, seine Harmonie, Ästhetik und Analyse. Amerikanische Autoren wie L. MERRIFIELD, R.M. RICKETTS, H. PECK u.a. beschrieben Methoden zur Profilbeurteilung, Methoden, die es dem Kieferorthopäden ermöglichen sollen, durch genaue Weichteildiagnosen Veränderungen im Profil zu erkennen, Anhaltspunkte für die Behandlung zu gewinnen, Fehler bei der Behandlung selbst zu vermeiden und wachstums- und behandlungsbedingte Profiländerungen zu beurteilen.

All diesen Arbeiten liegen natürlich rein subjektive Vorstellungen und ästhetische Gesichtspunkte zugrunde, denn das griechische "aistheticos" bedeutet "durch Gefühl", und das Gefühl ist stets subjektiv. Ob die Maßstäbe all dieser Autoren anerkannt, abgelehnt oder eigenen Vorstellungen angepaßt werden, bleibt jedem Kieferorthopäden selbst überlassen. Jedenfalls sind all diese Methoden und besonders die Schlußfolgerungen, von P. SIMON bis L. MERRIFIELD, äußerst wichtig für alle Kieferorthopäden, weil sich mit Hilfe der Profilbeurteilung, der Analyse des Profilbildes, die Auswirkungen der gestörten Kieferentwicklung auf das Gesicht feststellen lassen.

Bevor auf einige Methoden der Gesichtsprofilbeurteilung eingegangen werden soll, gilt es noch, den Begriff "Gesichtsprofil" zu klären. Eine solche Definition ist schon deshalb wichtig, weil bei den erforderlichen Photostatbildern, für die Rö-Aufnahmen gilt dasselbe, nur zu

leicht Projektions- und Verzerrungsfehler auftreten. A. G. SARGENTI definiert : "Unter Gesichtsprofil versteht man die senkrechte Projektion der äußersten Gesichtspunkte auf eine Ebene, die der Median-Sagittal-Ebene parallel ist". Nach W. ROGG und G. IZARD ist für das Vermeiden solcher Fehler die Stellung des Kopfes zum Zentralstrahl entscheidend.

Eine Profilbeurteilung kann man gliedern in eine Beurteilung der Vertikalen und der Sagittalen :

1. Die vertikale Profilbeurteilung :

   Es gibt hier Unterschiede in der Verfahrensweise. Manche Kieferorthopäden wenden den klassischen Kanon nach G. SCHADOW an, bei welchem die Distanz Glabella-Subnasale gleich der Distanz Subnasale-Gnathion und die Distanz Cheilon-Subnasale gleich 1/3 der Distanzen Subnasale-Gnathion ist. Andere Kieferorthopäden schließen sich der Meinung an, die von A. M. SCHWARZ vertreten wird und auch unter dem Begriff "Kanon von Fritsch" bekannt ist, daß sich nämlich das Weichteilprofil einteilen läßt in das Obergesicht = Distanz Trichion-Nasion, in das Mittelgesicht = Distanz Nasion-Subnasale und in das Untergesicht = Distanz Subnasale-Gnathion. Auch D. DAUSCH-NEUMANN legte ihrer Arbeit über die "vertikale Dreiteilung des Gesichtes" den "Kanon von Fritsch" zugrunde.

2. Die sagittale Profilbeurteilung :

   Die sagittale Profilbeurteilung ist von besonderer Bedeutung, und es gibt immer wieder neue Analysen.

   Zunächst sollen diejenigen Methoden angeführt werden, die sich mit einer sogenannten Profillinie oder einer in Beziehung zum Profil stehenden Linie befassen :

E.H. ANGLE prüfte die ästhetische Wirkung des Profilverlaufs nach der Harmonielinie (Abb. 10), die als Tangente den Glabella-Punkt und die Kinnspitze berühren soll und bei einem normalen Gesicht den Nasenflügel schneidet. Für diagnostische Erhebungen besitzt die Harmonielinie aber keinen praktischen Wert.

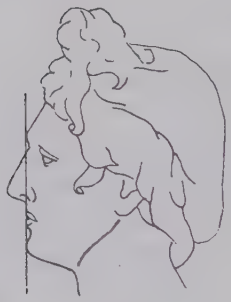


Abb. 10

Harmonielinie n. E.H. ANGLE

Bei P. SIMON wird die FH mit dem Profil in Beziehung gebracht. Vom Orbitalpunkt aus wird eine zur FH senkrecht verlaufende Ebene, SIMON' sche Orbitalsenkrechte genannt, nach unten gezogen, die den rückwärtigen Teil des Gesichtsprofils begrenzt. Sie soll in Relation zum Cheilon und Gnathion stehen.

Die Profilbeurteilung nach A. KANTOROWICZ - S. DREYFUS - G. IZARD entspricht der von P. SIMON, nur daß S. DREYFUS eine Parallele zur Orbitalsenkrechten empfahl, die durch das knöcherne Nasion verläuft. G. IZARD schlug 1921 eine Senkrechte zur FH durch das Ophrion vor, während A. KANTOROWICZ

dieselbe Senkrechte vom Glabellare aus gezeichnet vorzog, da er der Meinung war, daß sie für eine ästhetische Beurteilung günstiger sei.

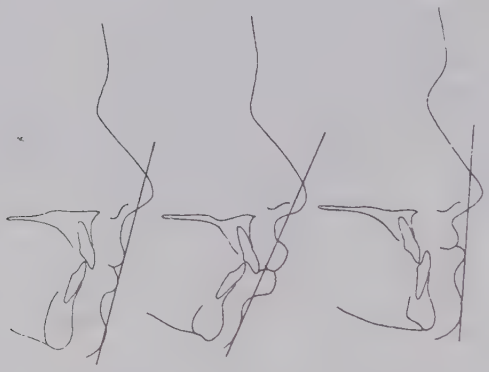
R. M. RICKETTS stützte sich bei seiner Beurteilung auf die "Esthetic Plane", eine Linie, die vom Haut-Pogonion zur Nasenspitze verläuft (Abb. 11). Im Normalfall sollte sie die Unterlippe berühren. Die Oberlippe wird nicht berührt. Nach R. M. RICKETTS befindet sie sich im Wechselgebiß 1 mm vor der E-Linie, im bleibenden Gebiß liegt sie 1 mm hinter dieser Linie. D. DAUSCH-NEUMANN fand heraus, daß bei Kindern mit Wechselgebiß und normalem Profilverlauf in weit mehr als der Hälfte der Fälle Oberlippe und Unterlippe gleich weit von der E-Linie entfernt sind.

a) b) c)

Abb. 11 "Esthetic Plane" n. R. M. RICKETTS

a) Normal
b) bei Protrusion
c) bei Progenie

Die von C. STEINER verwendete Bezugslinie (Abb. 12) nimmt ihren Ausgang ebenfalls am Haut-Pogonion, verläuft aber nicht wie bei R. M. RICKETTS zur Nasenspitze, sondern zur Mitte des unteren Nasensteges. Die Linie sollte normalerweise Ober- und Unterlippe berühren.



a) b) c)

Abb. 12 Die Steiner-Linie

a) Normal b) bei Protrusion c) bei Progenie

L. MERRIFIELD's Profilbeurteilung stützt sich auf eine Profillinie, die das "soft tissue pogonion" und die am meisten vorragende Lippe - Ober- oder Unterlippe - berührt, und sich nach oben fortsetzt, bis sie die Frankfurter Horizontale schneidet. Diese Profillinie ist eine Modifikation der "H-Linie" nach R. A. HOLDAWAY, welche Kinn und Unterlippe tangiert. Den von der Frankfurter Horizontale und Profillinie eingeschlossenen Winkel nannte L. MERRIFIELD "Z-Winkel" (Abb. 13). Bei 11 - 15-jährigen Patienten ohne Anomalie beträgt seine Größe 78°. Das Z-Win-

kelmaß und die Profillinie ermöglichen eine kritische Darstellung der Untergesichtsverhältnisse und schließen eine Ungenauigkeit, wie sie bei einer Beurteilung mit bloßem Auge auftritt, aus.

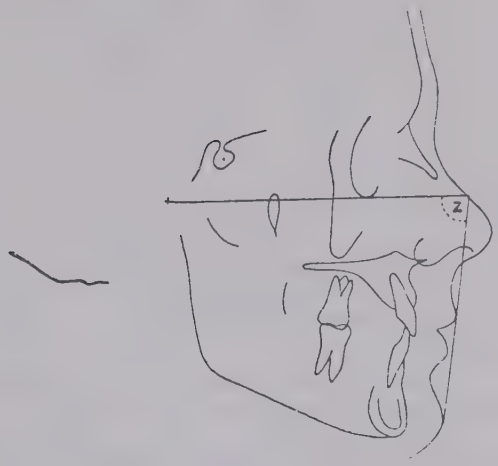


Abb. 13 "Z-Winkel" n. L. MERRIFIELD

Auf der Messung von Gesichtswinkeln beruhen folgende Methoden der Profilanalyse :

Wie E. H. ANGLE' s "Harmonielinie" gehört auch W. RUSHTON' s "Auriculofacial Winkel" oder auch "Profilwinkel" genannt, vergangenen Zeiten an (Abb. 14). Dieser 1911 von W. RUSHTON präsentierte Winkel entsteht durch die Vereinigung zweier Linien, einer Nasion-Pogonion-Linie und einer Linie, die vom Nasion zum Glenoidion verläuft. Nach W. RUSHTON hat dieser Winkel bei den Europäern einen Mittelwert von 73 Grad.

Bei Prognathie ist er vergrößert, bei Retrognathie verkleinert.

Abb. 14 "Profil-Winkel" n. W. RUSHTON

Außer der Methode nach W. RUSHTON gibt es noch andere, weniger bekannte Verfahren, den Gesichtswinkel zu messen. Es hängt davon ab, welche Bezugslinien man heranzieht, die Frankfurter Horizontale, die Linie von J. CLOQUET, eine Gerade vom Infradentale zur Mitte der äußeren Gehörgangsöffnung, oder etwa die Horizontale nach P. CAMPER (Abb. 15), eine kephalometrische Linie zwischen Tragion und Subnasale. Auch ein Gesichtswinkel nach P. CAMPER existiert, der gebildet aus der CAMPER'schen Horizontalen und der Linie Ophrion-Subnasale, also einer Geraden, die den Rand der Schneidezähne mit der Vorderfläche der Stirn verbindet, nicht nur in der Anthropologie, sondern auch in der Orthodontie Verwendung fand. Der Gesichtswinkel nach P. CAMPER war der erste exakt bestimmte menschliche Gesichtswinkel und diente P. CAMPER zur komparativen Schätzung der Intelligenz bei verschiedenen Menschenrassen.

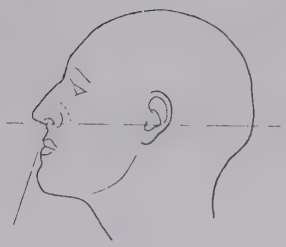


Abb. 15 Gesichtswinkel n. P. CAMPER
(aus G. IZARD "Orthodontie" (19))

Von den bisher erwähnten Methoden weicht V. ANDRESEN völlig ab. Er geht nicht mehr von der Frankfurter Horizontalen aus, sondern von einer der CAMPER' schen Ebene ähnelnden Linie, die vom Tragus zur Nasenbasis verläuft. Die Senkrechte zu dieser Horizontalen, die das Alare berührt, wird zur Profilzentralachse. Der Schnittpunkt beider Linien ist das Zentrale. Als Nasallinie wird die Verbindung Zentrale-Nasion bezeichnet. Die Orallinie ist die entsprechende Verbindung zum Gnathion. Die ganze physiognomische Beurteilung stützt sich nun auf die Größe des Winkels, den sowohl die Orallinie als auch die Nasallinie mit der Profilzentralachse bilden. Die Klassifizierung in "Neutro-, Pro-, Retro-, gnatho-physiognomischer Typus" hängt von der Größe und der Positivität bzw. Negativität der beiden Winkel ab. Die WELCKER' sche Nasen-Kinn-Achse, die Verbindung von Nasion, Alare und Gnathion ist für dieses System eine weitere Grundlage.

M. M. STONER legt bei seiner Analyse das Hauptgewicht auf die Messung verschiedener Winkel. Die von ihm dafür herangezogenen Bezugslinien sind die Frankfurter Horizontale, eine Strecke NC, die vom Nasion ausgeht und das Kinn tangiert, und weiterhin zwei Ebenen, von denen die eine Oberlippe und Kinn, die andere Unterlippe und Kinn, berührt. Ihr Schnitt ergibt die von M. M. STONER vermessenen Winkel (Abb. 16).

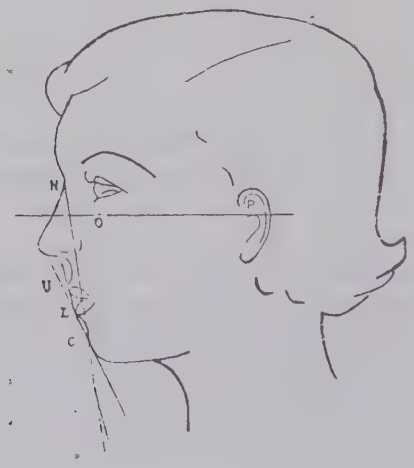


Abb. 16 Gesichtswinkel n. M. M. STONER

H. PECK geht bei seiner "Profilometric Analysis" von der Messung einer ganzen Reihe von Winkeln aus (Abb. 17 a - e). Grundbeziehungslinie ist die "Orientation Plane" (Abb. 17a), eine Strecke, die sich vom Tragion (T) zum Mittelpunkt P der Gesichtslinie Nasion (N) - Pogonion (PG) erstreckt. Die Strekken T-P und P-PG bilden den Gesichtswinkel F (Abb. 17a), der bei jungen, erwachsenen Menschen im Durchschnitt 102, 5^{O} betragen soll.

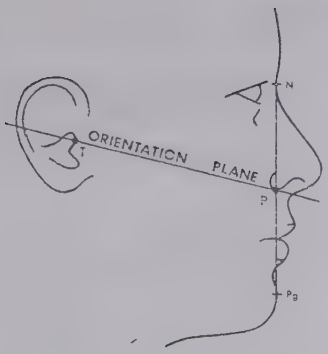


Abb. 17a Orientation Plane nach H. PECK

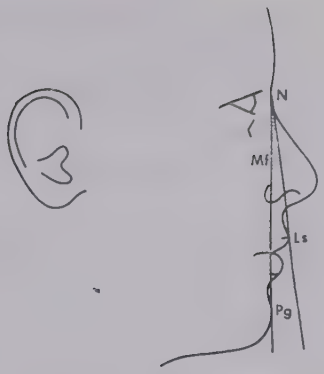


Abb. 17b Gesichtswinkel F nach H. PECK

Die Vielzahl der von H. PECK vermessenen Winkel soll an Hand der folgenden Abbildungen verdeutlicht werden. Mit Hilfe des in Abb. 17c dargestellten Maxillo-Facial-Winkels (Mf) läßt sich die horizontale Lagebeziehung von Oberlippe zu Kinn klären. Der für diesen Winkel erhaltene Mittelwert lag nach H. PECK bei $5,9^{O}$ mit einer Standardabweichung von $1,7^{O}$.

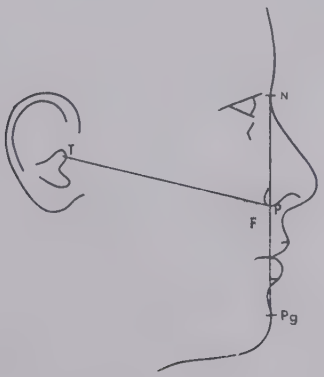


Abb. 17c Maxillo-Facial-Winkel n. H. PECK

Auch die Beziehung der Oberlippe zur Nasenspitze wurde von H. PECK untersucht, und zwar durch Messung eines Naso-Maxillar-Winkels (Nm), gebildet von der Orientation Plane und der Verbindungslinie Labrale superior und Pronasale. Sein Mittelwert beträgt 106, 1^{O}, die Standardabweichung 3, 9^{O} (Abb. 17d).

Die Werte für die in Abb. 17e dargestellten Winkel sind nach H. PECK wie folgt : Nasal-Winkel 23, ^{O}, Maxillar-Winkel 14, 1^{O}, Mandibular-Winkel 17, 1^{O}.

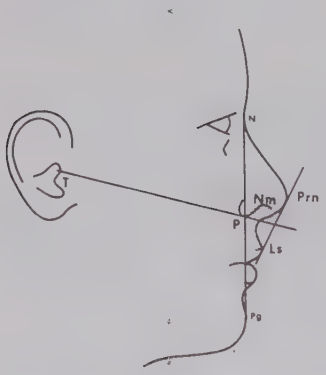


Abb. 17d Naso-Maxillar-Winkel

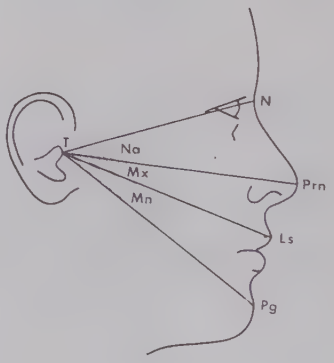


Abb. 17e Nasal-Winkel
Maxillar-Winkel
Mandibular-Winkel

Wie H. PECK erklärt, ist seine Profilanalyse nicht dazu entwickelt worden, profunde Antworten auf diagnostische Fragen geben zu können. Sie soll auch kein Ersatz für zeiterprobte kephalometrische Methoden sein. Seine Analyse ist dazu konstruiert worden, die Aufmerksamkeit auf die wichtigen strukturellen Kennzeichen des ästhetisch gefälligen Profils zu konzentrieren, um ein bedeutungsvolles Konzept für die Ästhetik des Gesichtes zu entwickeln.

III. Eigene Untersuchungen

A) Methodik und Material

1. Untersuchungsmaterial

Als Untersuchungsmaterial standen mir die Behandlungsunterlagen von Kindern mit den Anomalien Progenie und Deckgebiß aus der kieferorthopädischen Abteilung der Zahn-, Mund und Kieferklínik der Universität Tübingen (Abtlt. D. DAUSCH-NEUMANN) zur Verfügung. Von den kleinen Patienten werden seit Jahren jeweils vor Beginn der Behandlung von geschulter Assistenz der kieferorthopädischen Abteilung Profil- und Enfaceaufnahmen angefertigt. Alle für diese Arbeit verwendeten Photos wurden mit Hilfe eines erst 1962 nach Anregung von D. DAUSCH-NEUMANN durch Assistent Dr. H. STRAUSS konstruierten Photostatgerätes hergestellt. Bei diesem Gerät, das nach dem Zweikamerasystem arbeitet - die Herstellung einer Profil- und Enface-Aufnahme wird gleichzeitig ermöglicht - wird das Problem der Einstellung durch Lichtkreuze gelöst, die durch eine Spiegelreflexeinrichtung mit Hilfe der Kameraoptik auf das Gesicht projiziert werden und im Moment der Aufnahme verschwinden. Leichte Einstellung und Fixierung des Kopfes, wie auch kurzer Zeitaufwand, ließen das Gerät bisher vorteilhaft erscheinen.

2. Zusammenfassung des untersuchten Materials

Aus dem umfangreichen Filmmaterial der letzten Jahre wurden die Negative der in der kieferorthopädischen Abteilung hergestellten Profil- und Enfacebilder von jeweils 30 Patienten herausgesucht, die laut Diagnose in den vorhandenen Behandlungsunterlagen der Abteilung die Anomalie Progenie oder Deckgebiß aufwiesen und die das Alter 8 - 10 Jahre erreicht hatten. Das Geschlecht wurde bei der Auswahl dieses Materials nicht berücksichtigt.

B) Analyse der Profilaufnahme

1. Da sich seit Einführung der Photographie in die Kieferorthopädie zahlreiche und unterschiedliche Methoden zur Auswertung des Profilbildes entwickelten, stützte ich mich bei meiner Untersuchung auf die in der kieferorthopädischen Abteilung unserer Klinik angewandten Methoden der Profilanalyse. Als Orientierungs- und Bezugslinie dient die Frankfurter Horizontale, die Orbitalsenkrechte nach P. SIMON, sowie die Glabella-Senkrechte nach A. KANTOROWICZ. Weiterhin wurde die "Esthetic-Plane" eingezeichnet, die der Profilbeurteilung nach R. M. RICKETTS entnommen wurde, sowie der "Z-Winkel" und die Profillinie nach L. MERRIFIELD. Die Frage nach der Stellung der Nase im Profil führte zur Ausmessung eines Winkels zwischen der Glabella-Senkrechten und einer Linie entlang dem Nasenrücken. Des weiteren wurde geprüft, ob anhand des Winkels zwischen Nasensteg und der Bezugslinie Frankfurter Horizontale sich Rückschlüsse auf eine dieser beiden Anomalien ziehen lassen.

2. Analyse der Enfaceaufnahme

Für die Auswertung der Frontalphotographie wandte ich die Analyse der Tübinger Schule nach D. DAUSCH-NEUMANN an, die durch Festlegung von Meßpunkten, -strecken und -winkel Vergleiche der verschiedenen kieferorthopädischen Anomalien ermöglicht.

3. Meßpunkte, -strecken, -winkel (Abb. 18-19) - nach G. KORKHAUS

Meßpunkte :

1.	Ch	=	Cheilon	Mundwinkelpunkt, Schnittpunkt zwischen Ober- und Unterschleimhautlippe.
2.	Gl	=	Glabella	Der in der MSE am meisten vorspringende Punkt im unteren Teil der Stirn oberhalb der Nasenwurzel und zwischen den Augenbrauen.
3.	Gn	=	Gnathion	Punkt am Unterrand des knöchernen Unterkiefers, der in der Mediansagittalebene am meisten nach unten und vorne ragt.
4.	Ls	=	Labrale sup.	Am weitesten vorragender Punkt der Oberlippe.
5.	N	=	Nasion	Punkt der Nasenwurzel, der von der Mediansagittalen geschnitten wird.
6.	L	=		Schnittpunkt der Mediansagittalebene mit der Frankfurter Horizontalen.
7.	Or	=	Orbitale	Tiefster Punkt des Infraorbitalrandes, der durch die Haut leicht durchzufühlen ist.
8.	Pg	=	Pogonion	Der am weitesten vorragende Punkt am Kinn in der Mediansagittalebene.
9.	Sn	=	Subnasale	Punkt am einspringenden Winkel des Unterrandes der Nasenscheidewand und der Integumentaloberlippe.
10.	St	=	Stomion	Schnittpunkt der geschlossenen Mundspalte mit der Mediansagittalebene.
11.	Tr	=	Tragion	Punkt am Oberrand des Tragus, der an der Kreuzungsstelle einer an den Vorderrand und einer an den Oberrand des Knorpels gelegten Tangente gelegen ist.
+ 12.	T	=		Punkt am lateralen Gesichtsrand in Höhe des Stomions.

Verbindungslinien und Ebenen :

	1.	SME=	Sagittalmedianebene	Ebene, die durch Nasion, Subnasale und Labrale sup. verläuft.
	2.	FH =	Frankfurter Horizontale	durch die beiden Tragiapunkte Tr1 und Tr2 durch den tiefstgelegenen Punkt des unteren Augenhöhlenrandes Or (Orbitale) geht.
	3.	Gs =	Glabella-Senkrechte	senkrecht zur FH durch den Punkt Gl.
	4.	Os =	Orbitasenkrechte	denkrecht zur FH durch den Punkt Or.
+	5.	z =	Profillinie nach L. MERRIFIELD	die das Hauptpogonion und diejenige Lippe, egal ob Ober- oder Unterlippe, die am weitesten nach vorne ragt, berührt.
+	6.	e =	Esthetic Plane	Verbindung von Hauptpogonion und Nasenspitze.
+	7.	x =	Nasenrückenlinie	die dem Nasenrücken anliegt.
+	8.	y =	Nasensteglinie	die dem Nasensteg anliegt.

Winkel :

+ 1. Z = Z-Winkel nach L. MERRIFIELD, gebildet durch den Schnitt von FH und z

+ 2. λ = Winkel zwischen den Strecken Gn-T1 und Gn-T2

+ 3. β = Winkel, gebildet durch den Schnitt der Strecken e und FH

+ 4. γ = Winkel, gebildet durch den Schnitt der Strecken x und Gs

+ 5. δ = Winkel, gebildet durch den Schnitt der Strecken Y und FH

Strecken :

1. a - b, c - d : Strecken parallel zur SME, die vom inneren Augenwinkel bis in Höhe des Subnasale verläuft.

2. e - f : Strecke der FH, die von a - b und c - d begrenzt wird.

+ 3. Gn - T : Strecke vom Gnathion zum Punkt T.

+ 4. T1 - St, St - T2 : Strecke vom Stomion ausgehend bis zum lateralen Gesichtsrand.

+ (eigene Definition)

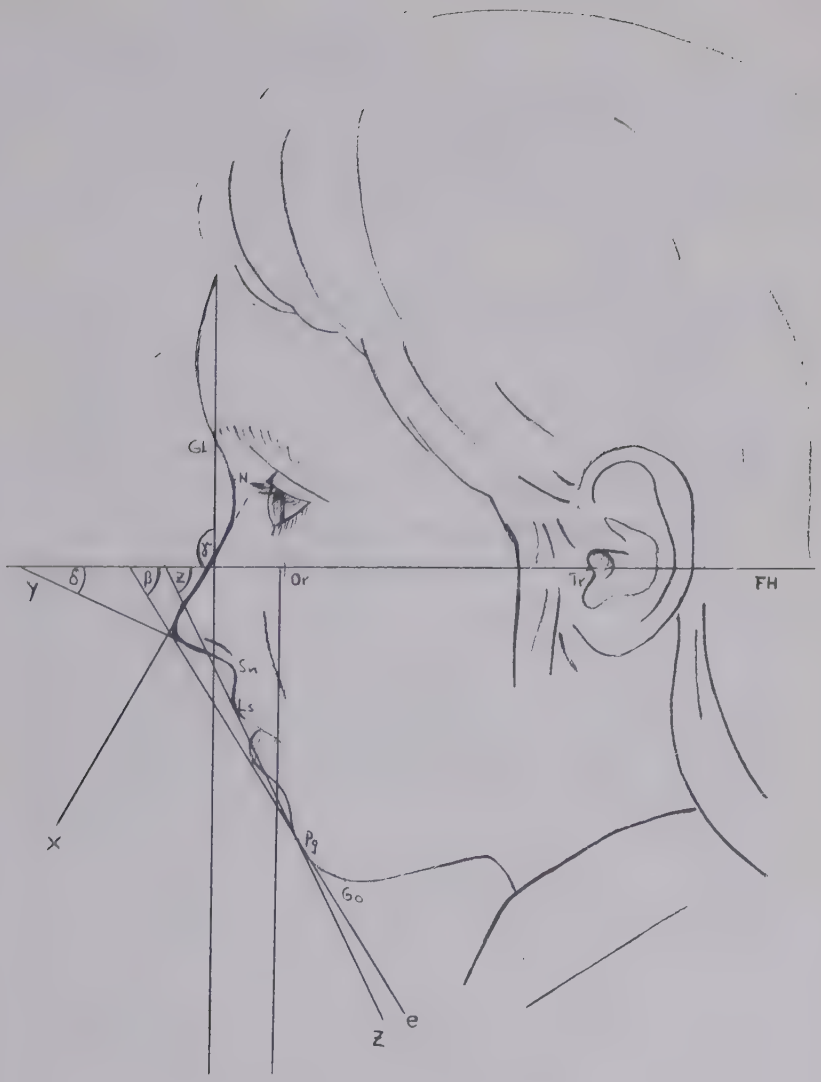


Abb. 18

Lage der Meßpunkte am Profilbild

Erläuterung der Punkte, Strecken und Winkel

auf S. 30, 31, 32

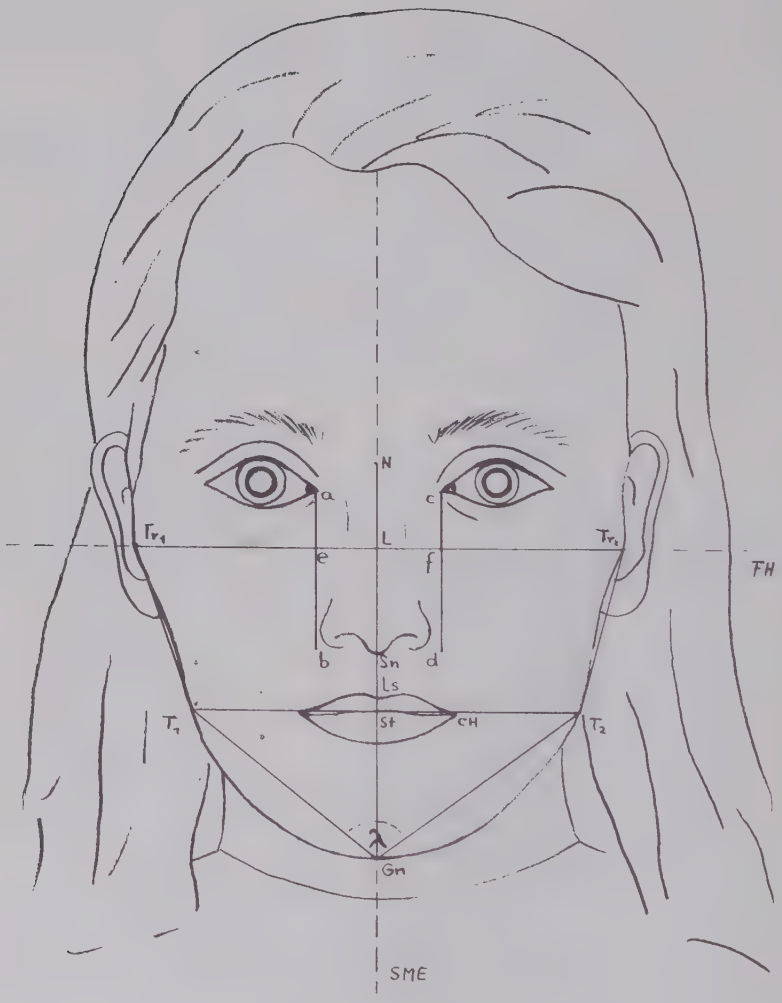


Abb. 19

Lage der Meßpunkte am Enfacebild

Erläuterung der Punkte, Strecken und Winkel

auf S. 30, 31, 32

4. Messungen und Ergebnisse

Die Messungen wurden bei beiden Anomaliengruppen jeweils an Profil- und Enfaceaufnahmen vorgenommen. In den folgenden Tabellen (Seite 37 ff) wurden sämtliche Meßwerte zusammengestellt.

Bei der Profilaufnahme interessierte uns außer den Höhen von Mittelgesicht und Untergesicht in erster Linie die Größe des Winkels, den die Tangente an den Nasenrücken mit der Glabella-Senkrechten einnimmt, weiterhin die Größen der Winkel, die sowohl die "Esthetic-Plane" als auch die Tangente an den Nasensteg mit der Frankfurter Horizontalen einnehmen. Auch die Messung des "Z-Winkels" nach L. MERRIFIELD wurde durchgeführt.

An der Enface-Aufnahme wurde durch transversale Messung die Rechts-Links-Symmetrie bestimmt.
In der Vertikalen wurden nochmals das Mittelgesicht und das Untergesicht gemessen und miteinander verglichen. Von jeweils 30 Einzelfällen wurde das arithmetische Mittel gebildet. Die Nase wurde außerdem in Höhe (Strecke a - b, c - d) und Breite (e - f) vermessen.
Von besonderem Interesse war auch der Winkel λ, den das Gnathion mit beiden Strecken zum Kieferwinkel einschließt (T_1-Gn-T_2).
Die transversalen Messungen am Enfacebild waren nur der Rechts-Links-Symmetrie wegen wichtig und fanden ihr Ergebnis in Prozenten.

5. Mittelwertsberechnung

Den Tabellen jeder Anomaliengruppe schließt sich jeweils eine statistische Berechnung an, die im Institut für "Medizinische Biometrie" der Universität Tübingen (Direktor : Frau Prof. Dr. O. M. GEPPERT) durchgeführt wurde.

Es wurden Mittelwertsvergleiche unabhängiger Stichproben zwischen verschiedenen Arten von Meßgrößen bei Progenie und Deckbiß mit Hilfe des

a) STUDENT-FISCHER - Testes bzw.
b) WELCH - Testes

durchgeführt. Als Signifikanzniveau wurde durchweg = 0,05 bei zweiseitiger Fragestellung verwendet.
Berechnet wurden :

1. die arithmetischen Mittel $\bar{x}$ der Meßreihen
2. die Standardabweichung der Einzelwerte oder die Streuung der Einzelwerte um den Mittelwert.

Progenie (Profil)

Name	Alter	Z-Winkel	Glab. -Nasenr. Winkel γ	Nasenst. - FH-Winkel δ	Esth. plane FH-Winkel β	MG-H	UG-H
1.	10	73, 5	148	17	66, 5	10, 5	15, 5
2.	8	73, 5	153	13	68	12	16
3.	9	74	157	17	63	11	17
4.	9	71	152	10	66	11	14
5.	9	76	153	25	65	13	19
6.	9	73	162	21	70	11, 5	16, 5
7.	9	70	148	14	72	12	18
8.	10	62	163	-	54	14	15
9.	8	74, 5	153	13	67	11	14, 5
10.	9	68	148	16, 5	64, 5	12, 5	16
11.	10	71	160	10	66	12	19
12.	9	69, 5	153	24	64, 5	13	15
13.	8	69	165	25	69	11	14
14.	8	73	150	20	72	10, 5	17, 5
15.	10	73	154	15	66	12	16
16.	10	69	164	21	72	13	18
17.	9	73	154	10	67, 5	13	16
18.	9	71	150	13	64, 5	12	16
19.	8	82	147	30	75	11, 5	16
20.	9	76	148	7	67	12	17

Progenie (Profil)

21.	8	80	140	17,5	73,5	12	18
22.	10	78	135	24	72	12	18
23.	9	76	140	28	73	11,5	16
24.	10	66	158	-	66	12	18
25.	10	70	158	20	65	12	16,5
26.	8	74	147	16	72	12	16
27.	10	63	154,5	18	62	13	17,5
28.	8	68	149	12	64	10,5	16
29.	8	71	153	23	69	12	16
30.	8	77	153	23	69	12	15,5

Deckbiß (Profil)

Name	Alter	Z-Winkel	Glab.-Nasenr. Winkel γ	Nasenst.-FH-Winkel δ	Esth. plane FH-Winkel β	MG-H	UG-H
1.	10	62	153	20	60	12	14
2.	9	63	146	19	60	11	12
3.	10	62	145	26	64	11,5	15
4.	8	66	147,5	25	61	12,5	14
5.	9	65	144	18,5	65	11	14
6.	9	74	144	9	69	13	17
7.	10	64	158	19	61,5	13	15
8.	8	54	152	11	54	13	15
9.	9	64	158	20	60,5	13	14
10.	9	63	154	20,5	61	12	16
11.	9	63	150	21,5	63	12	16,5
12.	9	67	141	23	66	12	16
13.	10	57	148	26	63,5	11,5	14,5
14.	9	68	150	21	64	12	16
15.	9	68	151	14	62	14	18
16.	9	65	152	20	62,5	12	15
17.	9	66	157	19	65	11	18
18.	9	55	151	15,5	55	12	14
19.	10	63,5	153,5	24	61,5	14	15
20.	10	68	153	-	61,5	11,5	17

Deckbiß (Profil)

21.	9	66	144	23	63	12	15
22.	10	59, 5	169	13	58	12, 5	16, 5
23.	9	74	145	22	69	11, 5	15, 5
24.	10	61	149	27	60	12, 5	14, 5
25.	10	57	148	-	60	12	14
26.	10	64, 5	152	17	60, 5	12, 5	16
27.	9	69	150	24	64	12, 5	15
28.	9	63, 5	148	15	62, 5	11, 5	16
29.	10	73	159	11	66	13	14
30.	8	71	159	15, 5	64, 5	13	16

6. Tabellarische Übersicht sämtlicher Messungen

Progenie (Enface)

	Mittelgesicht (N-Sn)	Untergesicht (Sn-Gn)	Nase Länge (a-b, c-d)		Nase Breite (e-f)	Winkel des Unterkiefers λ	Transversal L-Tr_1 T_1-St^1 T_1-Gn	Transversal L-Tr_2 T_2-St^2 T_2-Gn
1.	12	16	10	10	8	108	18	17
							16	14
							19	17,5
2.	11	16,5	10	10	8	106	17,5	18
							14,5	15
							18	18
3.	11	19	10,5	10,5	9	108	19	18
							16	15,5
							20,5	20
4.	11	14,5	10	10	8	110	17	16
							15	14
							18	17
5.	13	19	11,5	11,5	9	103	19	19
							17	16,5
							21	21
6.	12	17,5	10,5	10,5	9	106	19	18
							17	15,5
							21	19,5

Progenie (Enface)

7.	12, 5	18	10	10	10	103	19 16 20	18 15 19, 5
8.	13, 5	17	11	11	8	104	20 17 21	17 14 19
9.	10, 5	16	9	9	8, 5	102	20 16, 5 19	17 14, 5 18
10.	12, 5	16	10, 5	10, 5	8, 5	109	20 16 19	16 13 17
11.	12	20	10	10	8, 5	95	18, 5 16 21	17 14 20
12.	13, 5	16, 5	11	11	8	105	18, 5 16 19	16, 5 13, 5 17, 5
13.	10, 5	13, 5	10	10	8	109	18 15 16, 5	15 12 15
14.	10, 5	18	8	8	8, 5	101	17, 5 16 20	17 15 19, 5

Progenie (Enface)

15.	13	16, 5	11	11	8, 5	105	17 14 18	20 16 19, 5
16.	14	19	12	12	9	107	19 16, 5 21	19 16 20
17.	13	17, 5	10	10	8	104	17 14, 5 19	19 17 20, 5
18.	11, 5	16	10	10	7	106	17, 5 15 18	16 13 17
19.	11	16	10	10	8, 5	107	18, 5 10, 5 20	16, 5 14, 5 18, 5
20.	12	17	10	10	8	101	17 14 17	17, 5 15 18, 5
21.	12, 5	17, 5	9, 5	9, 5	8, 5	105	20 17, 5 21	17 13, 5 18
22.	11	21	8, 5	8, 5	10, 5	101	21 18 22	19 16, 5 22

Progenie (Enface)

23.	11, 5	16	9	9	9	111	19, 5 17, 5 21	18 16, 5 20, 5
24.	12	17	10	10	8, 5	104	18, 5 15 18	16 13 17
25.	11, 5	16	9, 5	9, 5	8, 5	107	19 13 18	16, 5 14 17, 5
26.	12	16	9, 5	9, 5	9	116	18, 5 17 20	19 17, 5 20, 5
27.	13	17, 5	11, 5	11, 5	10	104	18, 5 20 16	18 20 16
28.	11	16	9	9	8	107	17, 5 15 18	16 13, 5 17, 5
29.	12	17	10	10	9	109	18 16 19	18, 5 16 19
30.	12	16	11	11	8	104	17 15 18	17 14, 5 18

Deckbiß (Enface)

	Mittelgesicht (N-Sn)	Untergesicht (Sn-Gn)	Nase Länge (a-b, c-d)		Nase Breite (e-f)	Winkel des Unterkiefers λ	Transversal $L\text{-}Tr_1$ $T_1\text{-}St^1$ $T_1^1\text{-}Gn$	Transversal $L\text{-}Tr_2$ $T_2\text{-}St^2$ $T_s^2\text{-}Gn$
1.	12	16, 5	10	10	7, 5	111	19 17 20	19 16 19, 5
2.	11	12	10, 5	10, 5	7	116	16 13 15	16 13 15, 5
3.	11, 5	16	10	10	8	108	18 15 19	18 15 18, 5
4.	12, 5	15	10	10	7, 5	105	18 14, 5 18, 5	15, 5 13 17
5.	11, 5	15	9	9	8, 5	110	17 15, 5 18, 5	16 13, 5 17
6.	13	18	10, 5	10, 5	8	105	20 18 22	18 16 21

Deckbiß (Enface)

7.	13	14	12	12	9	105	17 13, 5 17	17, 5 14, 5 17
8.	12	16	11	11	9, 5	104	17 14, 5 18	17 14, 5 18
9.	13	14	11	11	11	113	20 17, 5 20	17 14 17, 5
10.	13	17m5	9	9	9, 5	105	19 16 19	18 16 20
11.	12	17	11	11	9	104	19 15 19	17 13 16, 5
12.	12	16, 5	9, 5	9, 5	9, 5	108	18 15, 5 19	19 16 20
13.	12	14	11	11	9	113	18 16 18	16 13 16
14.	12	15	11	11	8, 5	104	19 15, 5 19	16, 5 14, 5 18, 5

Deckbiß (Enface)

15.	13	16	11	11	9	110	17 14 17, 5	18 14 17, 5
16.	11	19	10	10	8, 5	91	17, 5 15 19	16 13, 5 20
17.	13	15	11	11	8	111	17 14 17, 5	19 16 18, 5
18.	12, 5	15	11	11	8, 5	110	18 15 18	16 14 17
19.	13	15	11	11	8	107	19 17 19	17 13 16
20.	12	16	11	11	11	105	19 16 20	19 17 20
21.	12, 5	14	10, 5	10, 5	8	114	19 16 19	17 14 17
22.	12	14	11	11	10	111	19 15 18, 5	16, 5 13, 5 17

Deckbiß (Enface)

23.	12	16, 5	8	8	9, 5	105	18 15 19	18 15 19
24.	12, 5	15	10, 5	10, 5	9, 5	118	21 19 21	18, 5 16 20
25.	11, 5	15	9, 5	9, 5	9	113	17, 5 15, 5 18, 5	17, 5 16, 5 20
26.	13	16	10	10	9, 5	109	19 16 20	18 15 18, 5
27.	12, 5	16	10	10	8	104	18, 5 15, 5 20	16 14 18
28.	11, 5	18	10, 5	10, 5	9	102	17 18, 5 19	20 17 20
29.	11, 5	16, 5	9, 5	9, 5	9	100	18 16 20	16 14 18
30.	11	15	10	10	9	106	18, 5 16, 5 20	15, 5 12 17

Zusammenfassung der Ergebnisse :

Erläuterung :

P	Progenie	s	Standardabweichung
D	Deckbiß	SU	signifikanter Unterschied
$\bar{x}$	arithmetisches Mittel	nSU	nicht signifikanter Unterschied
n	Anzahl der Meßwerte		

Tab. I

Profil

Vergleichsgröße	Mittelgesicht		Untergesicht		Z-Winkel		β -Winkel		γ -Winkel		δ -Winkel	
Anomalie	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	28	28
$\bar{x}$	11, 91666	12, 2333	16, 45	15, 28933	72, 1	64, 56666	67, 5	62, 25	152, 31666	151, 03333	17, 92857	19, 26785
s	0, 84162	0, 78491	1, 33487	1, 32406	4, 46712	5, 04246	4, 28308	3, 32894	6, 99813	5, 87943	5, 89524	4, 85432
Unterschd.	nsU		sU		sU		sU		sU		nsU	

Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse, die die Untersuchung der Profil-Aufnahmen von Patienten mit der Anomalie Progenie oder Deckbiß ergab.

Tab. II

Enface

Vergleichsgröße	Mittelgesicht (N-Sn)		Untergesicht (Sn-Gn)		Nasenbreite (e-f)		Nasenlänge (a-b)		λ -Winkel	
Anomalie	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	11,95000	12,16666	16,98333	15,61666	8,56666	8,83333	10,08333	10,33333	105,36666	107,56666
s	0,95907	0,66089	1,54519	1,49029	0,71598	0,93156	0,89136	0,82350	3,86392	5,32193
Unterschied	nsU		sU		nsU		nsU		nsU	

Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse, die die Untersuchung der Enface-Aufnahmen von Patienten mit der Anomalie Progenie oder Deckbiß ergab.

IV. Ergebnisse

Messungen am Profilphoto (Tab. I)

I. Vertikale Messungen :

Zur Ausmessung der vertikalen Dimensionen des Gesichtes wurden wiederum Progenie und Deckbiß herangezogen. Es wurden nochmals Mittelgesicht oder Nasendrittel N-Sn und Untergesicht oder Kieferdrittel Sn-Gn vermessen und das arithmetische Mittel $\bar{x}$ aus den 30 Fällen gebildet. Die Ergebnisse waren wie folgt :

1. Progenie
   30 Fälle

   Nasendrittel (N-Sn)
   Summe $x = 357,5$
   $\bar{x} = 11,91$ mm

   Kieferdrittel (Sn-Gn)
   Summe $x = 493,5$
   $\bar{x} = 16,45$ mm

2. Deckbiß
   30 Fälle

   Nasendrittel (N-Sn)
   Summe $x = 367$
   $\bar{x} = 12,23$ mm

   Kieferdrittel (Sn-Gn)
   Summe $x = 459,5$
   $\bar{x} = 15,28$ mm

Die durch vertikale Messungen am Profilbild gefundenen Ergebnisse sind eine Bestätigung der Ergebnisse, die dieselbe am Enfacebild durchgeführte Untersuchung ergab :

1. keine Differenz in der Höhe beim Mittelgesichtsvergleich.

2. Hohe Signifikanz beim Mittelwertvergleich der Untergesichtshöhe von Progenie und Deckbiß. Untergesicht bei der Progenie gegenüber dem Deckbiß deutlich vergrößert.

3. Ungefähres Verhältnis Mittelgesicht-Untergesicht nach Abrundung der Mittelwerte
   bei Progenie 3 : 4
   bei Deckbiß 4 : 5

II. Winkelmessungen am Profilphoto (Tab. I)

Bei der Analyse des Profil-Photostatbildes wurden Winkel vermessen, die teils, wie im Falle des Z-Winkels, schon bekannt sind, teils eigener Überlegungen entsprangen. Es sind Winkel, bei denen man für eine der beiden Anomalien eine Signifikanz zu finden erhoffte, so daß man sie für diese Anomalie als charakteristisch ansehen könnte. Die Winkel wurden der Einfachheit halber mit griechischen Buchstaben bezeichnet. Siehe Abb. 18.

			Progenie	Deckbiß
a)	Z-Winkel	30 Fälle	$x = 2163$	$x = 1937$
			$\bar{x} = 72,1^{o}$	$\bar{x} = 64,56^{o}$
b)	-Winkel	30 Fälle	$x = 2025$	$x = 2867,5$
			$\bar{x} = 67,5^{o}$	$\bar{x} = 62,25^{o}$
c)	-Winkel	30 Fälle	$x = 4569,5$	$x = 4531$
			$\bar{x} = 152,31^{o}$	$\bar{x} = 151,03^{o}$
d)	-Winkel	28 Fälle	$x = 502$	$x = 539,5$
			$\bar{x} = 17,92^{o}$	$\bar{x} = 19,26^{o}$

Von den vermessenen Winkeln waren nur zwei, der "Z-Winkel" nach L. MERRIFIELD und der Winkel ß, signifikant. Der "Z-Winkel" war bei der Progenie mit $72,1^{O}$ (Streuung $s=4,46^{O}$) um $5,6^{O}$ größer als beim Deckbiß mit einem Durchschnittswert von $64,5^{O}$ (Streuung $s=5,04^{O}$).

Beim Winkel ß ergab sich für die Progenie ein Mittelwert von $67,5^{O}$ (Streuung $s=4,28^{O}$) und für den Deckbiß von $62,25^{O}$ (Streuung $s=3,32^{O}$). Die Differenz beträgt $5,25^{O}$.
Daß der "Z-Winkel" und der Winkel ß sich als signifikant erweisen, ist nicht überraschend, denn beide Winkel sind in ihrem Größenwert abhängig von der sagittalen Lage des Kinns, die bei Progenie und Deckbiß gegensätzlich ist.
Für Winkel γ und δ ergaben sich keine charakteristischen Werte. Die Mittelwerte für Progenie und Deckbiß (s. o. c), d)) differierten nur wenig, so daß sie nicht als signifikant angesehen werden können.

Messungen am Enfacephoto (Tab. II)

I. Transversale Messungen :

Um eine Aussage machen zu können, ob im Vergleich eine Rechts-Links-Symmetrie des Gesichtes zu erkennen ist, wurde das Enfacebild der Analysemethode nach D. DAUSCH-NEUMANN entsprechend in drei transversale Bezugsstrecken gegliedert. Im Mittelgesicht liegt die Strecke L-Tr, die Strecken T-St und T-Gn liegen im Untergesichtsbereich. Gemessen wurde stets von der Mediansagittalen aus zu den entsprechenden lateralen Meßpunkten. Der Prozentsatz derjenigen Fälle, die in den einzelnen Strecken eine Symmetrie und damit eine Übereinstimmung der Rechts-Links-Werte aufwiesen, war wie folgt :

1. Mittelgesicht L - Tr — in 10 Fällen symmetrisch

60 = 100 %
10 = x
x = 16, 6 %

2. Untergesicht St - T — in 7 Fällen symmetrisch

60 = 100 %
7 = x
x = 11, 6 %

3. Untergesicht T - Gn — in 11 Fällen symmetrisch

60 = 100 %
11 = x
x = 18, 2 %

Der Prozentsatz der Fälle, die in allen drei gemessenen Strecken dieselben Werte aufwiesen, lag bei 1, 66 %. Eine vollständige Symmetrie der Gesichtshälften liegt danach nur in den seltensten Fällen vor, was sicherlich in einem genauso geringem Ausmaß als störend oder gar verunstaltend empfunden wird.

Die kleinen, nach diesen Untersuchungen nur wenige Millimeter ausmachenden Abweichungen werden vom Auge meist gar nicht wahrgenommen und sollten, sofern sie tatsächlich die Harmonie und Ästhetik des Gesichtes nicht beeinträchtigen, unbeachtet gelassen und als Spiel der Natur akzeptiert werden.

II. Vertikale Messungen : (Tab. II)

Die beiden Anomaliegruppen Progenie und Deckbiß wurden weiterhin mit je 30 Fällen zur Ausmessung der vertikalen Dimensionen des Gesichtes herangezogen, wobei das Nasendrittel N-Sn und das Kieferdrittel Sn-Gn vermessen und das arithmetische Mittel $\bar{x}$ gebildet wurden. Die Ergebnisse waren wie folgt :

1. Progenie 30 Fälle

Nasendrittel (Mittelgesicht N-Sn)

Summe x = 358, 5

$\bar{x}$ = 11, 95 mm

Kieferdrittel (Untergesicht Sn-Gn)

Summe x = 509, 5

$\bar{x}$ = 16, 98 mm

2. Deckbiß 30 Fälle

Nasendrittel (Mittelgesicht N-Sn)

Summe x = 365

$\bar{x}$ = 12, 16 mm

Kieferdrittel (Untergesicht Sn-Gn)

Summe x = 468, 5

$\bar{x}$ = 15, 61 mm

Aus den Durchschnittswerten für die Mittel- und Untergesichtshöhe bei Progenie und Deckbiß ist zu ersehen, daß das Mittelgesicht bei Deckbiß-Patienten keineswegs vergrößert ist, was im krassen Gegensatz zu der in der Kieferorthopädie bestehenden Meinung steht. Die Mittelwerte beider Anomalien differieren nur unwesentlich.
Für die Höhe des Untergesichtes ergab sich bei der Progenie ein größenrichtiger Mittelwert von 68 mm, beim Deckbiß von 62 mm und damit eine Differenz von 6 mm, um die das Kieferdrittel bei 8 - 10-jährigen Progenie-Patienten größer ist als bei solchen mit der Anomalie Deckbiß.
Mittelgesicht und Untergesicht standen nach Abrundung der Mittelwerte bei der Progenie im ungefähren Verhältnis 3 : 4, beim Deckbiß im ungefähren Verhältnis 4 : 5.

III. Nasenbreite, Nasenlänge : (Tab. II)

Auf Grund einer Übereinstimmung der Meßwerte der Strecken a - b und c - d konnte für die Errechnung des arithmetischen Mittels nur der Wert der Strecke a - b herangezogen werden.
Die beiden zur Auswertung der Nasenlänge gewählten vertikalen Bezugsstrecken nehmen ihren Ausgang am inneren Augenwinkel (a bzw. c) und verlaufen bis zum Ende des Nasendrittels (b bzw. d). Siehe Abb. 19.

Die Nasenbreite wurde in Höhe des Verlaufs der Frankfurter Horizontalen (e - f) ermittelt.
Die Ergebnisse sind wie folgt :

1. Progenie
30 Fälle

Nasenlänge
Summe x = 302, 5
$\bar{x}$ = 10, 08 mm

Nasenbreite
Summe x = 257
$\bar{x}$ = 8, 56 mm

2. Deckbiß

Nasenlänge
Summe x = 310
$\bar{x}$ = 10, 33 mm

Nasenbreite
Summe x = 265
$\bar{x}$ = 8, 83 mm

Die Untersuchung der Nasenlänge und Nasenbreite bei Progenie und Deckbiß ergab nach der Gegenüberstellung der Mittelwerte keine Signifikanz. Bei der Progenie wurde für die Nasenlänge nach Umrechnung ins Verhältnis 1 : 1 ein Durchschnittswert von 40, 36 mm gemessen, beim Deckbiß waren es 41, 32 mm. Mittelwerte, die nur um einige Zehntelmillimeter differieren, können hier aber nicht als signifikant angesehen werden. Bei der Messung der Nasenbreite ergaben sich ähnliche, uncharakteristische Werte, so daß gesagt werden kann, daß keine der beiden Anomalien sich durch Veränderung der Nasenlänge oder -breite verdeutlicht.

IV. Winkelmessung (Tab. II)

Von Interesse war weiterhin die Vermessung des Winkels λ, der wie Abb. 19 zeigt, durch die beiden Strecken T_1-Gn und T_2-Gn ge-

bildet wird.
Die beiden Anomalien zeigen folgende Werte :

1. Progenie — Winkel (T_1-Gn-T_2)
   30 Fälle — Summe x = 3161
   $\bar{x}$ = 105, 36°

2. Deckbiß — Winkel (T_1-Gn-T_2)
   30 Fälle — Summe x = 3227
   $\bar{x}$ = 107, 56°

Die Konstruktion von λ war der Versuch, einen dem bereits bewährten Winkel α entsprechenden Winkel zu finden, der einfach einzuzeichnen und trotzdem signifikant ist. Die beim Winkel α verwendeten Gonion-Punkte wurden bei λ durch die exakter einzuzeichnenden Punkte T_1 und T_2 ersetzt. Auf Grund nichtsignifikanter Mittelwerte, die sich bei den statistischen Berechnungen ergaben, wurde festgestellt, daß sich Winkel λ (T_1-Gn-T_2) zur Analyse der Enfaceaufnahme nicht eignet.

V. ABBILDUNGEN EINIGER AUSGEWÄHLTER FÄLLE

Abb. 20
Patient S.. 8 Jahre alt
Profiluntersuchung

Es handelt sich um einen Patienten mit Progenie.
Die Unterlippe liegt vor der Glabella-Senkrechten.
Der Z-Winkel beträgt 52^{o}, Winkel β 69^{o}.
Winkel γ und δ betragen 165^{o} bzw. 25^{o}

Abb. 21
Patient S., 8 Jahre alt
Enfaceuntersuchung

Beim Patienten S. ergeben die Untersuchungen folgende Werte :

Nasendrittel	10,5 mm	Nasenbreite	8 mm
Kieferdrittel	13,5 mm	Winkel λ	109^{o}
Nasenlänge	10 mm		

VI. Diskussion

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Analyse der Profil- und Enfacephotos. Es wurden die beiden Anomaliegruppen Progenie und Deckbiß einander gegenübergestellt und verglichen. Die Analysen der Enface- und Profilaufnahmen stützen sich auf von DAUSCH-NEUMANN entwickelte Auswertungsschemata. Im Institut für "Medizinische Biometrie" wurden alle Ergebnisse durch Mittelwertsberechnung statistisch nachgeprüft. Das gesamte für die Untersuchung herangezogene Bildmaterial wurde der kieferorthopädischen Abteilung der Zahn-, Mund- und Kieferklinik der Universität Tübingen entnommen. Es wurden Kinder im Alter von 8 - 10 Jahren untersucht.

Bei der Analyse der Profilaufnahmen wurden neben dem MERRIFIELD' schen Z-Winkel weitere Winkel konstruiert und ausgemessen, die eigener Überlegung entsprangen und aus deren Werten man beim Vergleich evtl. eine Signifikanz für eine der beiden Anomaliegruppen zu erkennen hoffte. Bei der Studie des Profilphotos ging es speziell um den Z-Winkel und dessen Aussagekraft. Die Konstruktion neuer Tangenten und Winkel und deren Vermessungen sollten einen Versuch darstellen, eventuell charakteristische Werte zu finden, die man bei der Progenie oder dem Deckbiß als signifikant bezeichnen kann.
Und nun zu den Ergebnissen im einzelnen :

Die erste Untersuchung bestand in der Messung transversaler Strecken an der Enfaceaufnahme. Es sollte damit die Frage geklärt werden, wie oft eine Symmetrie im Gesicht der Kinder an Hand ihrer Enfaceaufnahmen vorgefunden wird.

Die einzelne Anomalie wurde dabei nicht berücksichtigt. Die je 30 vorliegenden Photostatbilder von Progenie und Deckbiß wurden zusammengefaßt, so daß sich die prozentuale Angabe einer vorhandenen Symmetrie

zumindest auf 60 untersuchte Fälle stützt.

Eine Übereinstimmung der im Mittelgesicht liegenden Strecken $L\text{-}Tr_1$ und $L\text{-}Tr_2$ ergab sich in 16, 6%. Die Meßstrecken $St\text{-}T_1$ und $St\text{-}T_2$ waren in 11, 6% gleich groß, für $Gn\text{-}T_1$ und $Gn\text{-}T_2$ ergaben sich 18, 2%. Daß alle 3 Strecken zusammen in einem Gesicht übereinstimmten, traf nur bei 1, 66% der Fälle zu. Auf 1000 Kinder kommen nach diesen Berechnungen nur 16, die ein symmetrisches Antlitz aufweisen. Die Werte, die W. HOFFMANN durch dieselben Untersuchungen ermittelte, lagen wesentlich niedriger. Nur der Prozentsatz für die Gesamtsymmetrie war mit 5, 5% höher. Die Ergebnisse dieser transversalen Messungen sollten jedoch nicht überbewertet werden, da sie an Photostataufnahmen von 4-facher Verkleinerung durchgeführt wurden. Messungen an größenrichtigen Fernröntgenaufnahmen oder direkt am Schädel sind sicherlich aussagekräftiger.

Schon 1923 beschäftigte sich R. SCHWARZ mit der Symmetrie des Gesichtes und stellte fest, daß es eine Übereinstimmung der Gesichtshälften nicht gibt. R. SCHWARZ führte seine Untersuchungen allerdings nicht an Photostataufnahmen durch, sondern an Gipsmasken und an den mit seinem Stereographen gefertigten Zeichnungen. In 61% lag nach R. SCHWARZ der linke Orbitalpunkt und damit auch die linke Orbita näher an der Median-Sagittalebene als auf der rechten Seite. Ähnliches ergab sich auch für die Lage der Tragia.

Weiterhin wurden am Profil- und Enfacebild vertikale Messungen durchgeführt. Es wurde die Höhe des Mittelgesichtes gemessen, um zu prüfen, ob der Deckbiß tatsächlich mit einer Vergrößerung dieser Gesichtsregion vergesellschaftet ist. Die hierfür errechneten Mittelwerte sprechen dagegen. Die Mittelgesichtshöhen von Progenie und Deckbiß waren annähernd gleich groß, so daß von einer charakteristischen Erhöhung des Mittelgesichtes beim Deckbiß nicht gesprochen werden kann. Und trotzdem hat man

beim Betrachten eines Patienten mit Deckbiß den Eindruck eines gestörten vertikalen Proportionsverhältnisses. Die Ursache hierfür muß in der Verkürzung des Kieferdrittels zu suchen sein. Setzt man die Höhe von Mittel- und Untergesicht in Relation, so ergibt sich nach Abrunden der Mittelwerte ein Verhältnis von 4 : 5 für den Deckbiß und 3 : 4 für die Progenie. Hieraus läßt sich aber nicht entnehmen, ob wirklich eine Verkürzung des Untergesichtes beim Deckbiß vorliegt. Diese Frage kann auch hier nicht gelöst werden, da nur zwei Anomalien untersucht und miteinander verglichen wurden und jegliche Normwerte eines Biometgesichtes fehlen. Die beim Mittelgesichtsvergleich fehlende Signifikanz trat dafür aber beim Vergleich im Bereich des Untergesichtes auf. Diese Gesichtspartie erwies sich bei der Progenie um durchschnittlich 5 mm größer als beim Deckbiß. Das vergrößerte Untergesicht gehört bei der Progenie ebenso zu den Charakteristika wie der protrudierte Unterkiefer.

Ein Einfluß der beiden Anomalien auf die Länge und Breite der Nase war den Messungen am Enfacebild nach nicht festzustellen. Die Mittelwerte von Progenie und Deckbiß stimmten beinahe überein, wodurch sich dann auch keine Signifikanz ergab, was wiederum ganz im Gegensatz zum Untersuchungsergebnis von W. HOFFMANN steht, der beim Deckbiß nicht nur eine Vergrößerung des Mittelgesichtes, sondern auch eine Verlängerung der Nase feststellen konnte. Eine Erklärung für diese grundverschiedenen Erkenntnisse ist eventuell darin zu sehen, daß W. HOFFMANN 8 - 12-jährige und nicht wie hier 8 - 10 Jahre alte Patienten untersuchte.

Das Interesse galt weiterhin dem Winkel λ , der sich aus der Verbindung der Punkte T_1 und T_2 mit dem Gnathion Gn ergibt. Die Punkte T_1 und T_2 liegen stets lateral in Höhe des Stomions und sind so exakt einzuzeichnen. Anlaß für die Konstruktion dieses Winkels war nicht nur die Problemstellung dieser Arbeit, sondern auch die Schwierigkeiten, die sich beim Einzeichnen der Gonionpunkte in die Enfaceaufnahmen von, mit teils guter Weichteilpolsterung versehenen, Kindergesichtern einstellen. Es zeigte sich jedoch, daß Winkel im Gegensatz zum Winkel $\measuredangle$ nach D. DAUSCH-

NEUMANN sich nicht als signifikant erwies und deshalb trotz einer exakteren Einzeichnungsmöglichkeit für die Enfacebildanalyse ungeeignet ist. Der Winkel λ ergab als Durchschnittswert 105, 3^{o} für die Progenie, 107, 5^{o} für den Deckbiß. Dagegen zeigte der Winkel α nach D. DAUSCH-NEUMANN viel klarere Werte, 114, 3^{o} bei der Progenie und 120, 4^{o} beim Deckbiß. Der deutliche Unterschied zwischen den Mittelwerten erklärt die Signifikanz von Winkel λ . Charakteristische Mittelwerte für die eine oder andere Anomalie sind beim Winkel λ allerdings nur dann zu erhalten, wenn vor dem Anfertigen einer Enfaceaufnahme die genaue Lage der Gonionpunkte durch Hautmarkierungen festgehalten wird, die später auf der Aufnahme auch sichtbar sind und nur dann ein exaktes Einzeichnen des sicherlich aussagekräftigen Winkels λ ermöglicht.

Am Profilbild wurde versucht, Winkel zu finden, die sich für die Profilanalyse eignen und für Progenie und Deckbiß signifikante Werte erbringen könnten. Weiter wollte geklärt werden, ob sich die beiden Anomalien im Nasenprofil niederschlagen. Von Interesse war auch der "Z-Winkel" nach L. MERRIFIELD.

Vier Winkel wurden in das Profilbild eingezeichnet und gemessen. Nur zwei waren signifikant, der "Z-Winkel" und Winkel β . Nach L. MERRIFIELD sollte der "Z-Winkel" bei 11 - 15-jährigen Kindern mit Biometgesicht 78^{o} betragen. D. DAUSCH-NEUMANN fand durch ähnliche Untersuchung an 10 - 12 Jahre alten Kindern mit "normalem" Profilverlauf für denselben Winkel einen Mittelwert von nur 71, 8^{o}.
Überraschend ist nun, daß sich in dieser Arbeit, in der nur Progenie und Deckbiß untersucht wurden, für den "Z-Winkel" Werte ergaben, die von dem Biometwert von L. MERRIFIELD beträchtlich abweichen. Für die Progenie ergab sich ein Mittelwert von 72, 1^{o} (Streuung s=4, 46^{o}), beim Deckbiß waren es 64, 5^{o} (Streuung s=5, 04^{o}).

Würde der MERRIFIELD' sche Normwert von 78^{o} für das Biometgesicht zutreffen, dann müßte der Winkel für Progenie mindestens 80^{o} und mehr

betragen, was sehr zweifelhaft erscheint. Dagegen liegt der Normwert von 71, 8^{O} nach D. DAUSCH-NEUMANN den hier gefundenen Ergebnissen für Progenie und Deckbiß sehr nahe, so daß eher diese 71, 8^{O} und damit auch die für die beiden Anomalien gefundenen Mittelwerte als zutreffend und signifikant angesehen werden können als L. MERRIFIELD' s Normwert.

Eine Signifikanz ergab sich auch für Winkel β . Die Mittelwerte betrugen für den Deckbiß 62, 2^{O}, für die Progenie 67, 5^{O}. Beide Winkel, der "Z-Winkel" und der Winkel β , sind von ihrer Konstruktion her abhängig von der Lage des Kinns, das bei der Progenie protrudiert, beim Deckbiß retrudiert ist. Diese unterschiedlichen Kinnpositionen sind also die Ursache für die Signifikanz dieser Winkel.

Keine Signifikanz zeigten die Winkel γ und δ . Ein Einfluß der beiden Anomalien auf die Nase war am Profilbild nicht zu erkennen. Ein verstärktes Hervorragen der Nase sowie ein steileres Ansteigen des Nasensteges bei Deckbißfällen konnte nicht festgestellt werden, jedenfalls nicht bei diesen 8 - 10-jährigen Kindern.

Abschließend soll nochmals hervorgehoben werden, daß bei dieser Profil- und Enfacestudie, durchgeführt an Photostataufnahmen von 60 Patienten, die Anomalien Progenie und Deckbiß bei Gegenüberstellung sich nur im Untergesicht erkennen lassen, und zwar in Form von gestörten Proportionsverhältnissen oder durch die unterschiedliche Größe bestimmter Winkel, deren Ursache wiederum im Untergesicht zu suchen ist.

Mit Hilfe weiterer Linien und Winkel, die sich nicht nur auf die bei Kieferorthopäaden allgemein üblichen Orientierungslinien wie die FH, Glabella-Senkrechte und Orbitalsenkrechte beschränken, lassen sich die Photostataufnahmen exakter analysieren, tragen so zu einer Bestätigung der Diagnose bei und erleichtern eventuell die Wahl der Therapie.

VII. Zusammenfassung

Diese Arbeit befaßt sich mit dem Vergleich zweier kieferorthopädischer Anomalien, Progenie und Deckbiß. Es wurden vertikale und transversale Strecken und eine Reihe von Winkeln vermessen, davon statistische Mittelwerte errechnet und alles tabellarisch aufgezeichnet. Bei dieser Studie zweier Krankheitsbilder an Hand von Photostataufnahmen sollten einerseits bereits bekannte Berechnungen und Aussagen geprüft werden, andererseits sollte der Versuch unternommen werden, speziell am Profilbild evtl. neue, für die eine oder andere dieser beiden Anomaliegruppen, signifikante Strecken- oder Winkelwerte zu finden und sie durch die statistische Berechnung zu bestätigen.

Einer einleitenden, chronologischen Betrachtung der Proportionslehre schließt sich ein Resumée der Entwicklung der Photostatik sowie eine Darstellung einiger Methoden zur Profilanalyse an.

Die Ergebnisse, die die Untersuchung der Enface- und Profilaufnahme ergab, waren wie folgt :

a) Beim Vergleich der Höhe des Mittelgesichtes bei Progenie und Deckbiß ergaben die statistischen Berechnungen sowohl für das Enface- wie auch für das Profilbild keine Signifikanz. Die Durchschnittswerte der Mittelgesichtshöhe beider Anomalien differierten nur unwesentlich. Eine charakteristische Vergrößerung des Mittelgesichtes bei der Anomalie Deckbiß konnte nicht festgestellt werden.

b) Eine deutliche Signifikanz ergab sich dagegen beim Vergleich der Untergesichter beider Anomalien, am Enface- wie auch am Profilbild. Das Untergesicht bei Progenie war den Messungen nach gegenüber selbigem beim Deckgebiß deutlich vergrößert. Die Differenz betrug nach Berücksichtigung des Größenmaßstabes rund 5 mm.

c) Daß beim Deckbiß keine Vergrößerung des Mittelgesichtes vorliegen muß, bei Progenie aber im allgemeinen ein überhöhtes Untergesicht auftritt, wird nochmals durch das durch Abrunden der Mittelwerte gefundene Mittelgesicht-Untergesicht-Verhältnis von 4 : 5 beim Deckbiß und 3 : 4 bei der Progenie verdeutlicht.

d) Bei der Untersuchung der Nasenlänge und Nasenbreite bei Progenie und Deckbiß ergaben die statistischen Berechnungen keine Signifikanz. Die Frage, ob sich die jeweilige Anomalie auch in einer Änderung der Länge oder Breite der Nase auswirkt, kann also mit nein beantwortet werden.

e) Ähnlich liegt der Fall für den am Enfacebild gemessenen Winkel λ (T_1-Gn-T_2). Der Winkel zeigte sich beim Deckbiß nur um 2, 2° grösser als bei der Progenie. Auf Grund dieser geringen Differenz der Mittelwerte kann auch hier von keiner Signifikanz gesprochen werden.

f) Bei der Auswertung der Ergebnisse, die die Messungen der am Profilbild eingezeichneten Winkel "Z" und β erbrachten, ergab sich für beide Winkel eine hohe Signifikanz, für die die Erklärung darin zu sehen ist, daß bei der Konstruktion dieser beiden Winkel Kinn und Lippen eine Rolle spielen, deren Position wiederum stark von den Anomalien Progenie und Deckbiß beeinflußt wird.

g) Keine Signifikanz ergab sich wiederum bei den Winkeln γ und δ, woraus sich die Schlußfolgerung ziehen läßt, daß sich weder die Anomalie Progenie noch der Deckbiß in charakteristischer Weise auf die Form und Stellung der Nase auswirkt. Speziell beim Winkel sollte die fehlende Signifikanz nicht überbewertet werden, da das Anlegen einer Tangente an den kurzen Nasensteg bei verwendeter Photostatbildgröße nur ungenau durchzuführen war und fragliche Werte lieferte.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigten, daß es möglich ist, mit Hilfe von Photostataufnahmen Störungen der Kiefer-Gesichtsbeziehungen zu analy-

sieren, und die Profil- und Enfaceaufnahme nicht wie von manchen Autoren gefordert nur zu anschaulichen Zwecken oder als Dokument zu gebrauchen. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß sich die durch Progenie oder Deckbiß hervorgerufenen Störungen am Photostatbild vor allem im Untergesicht widerspiegeln, wie etwa in der Überhöhung des Untergesichtes bei Progenie. Auch die Signifikanz, die sich für einige Winkel ergab, ist auf die anomaliebedingten Störungen im Untergesicht zurückzuführen. Die Untersuchungen der Mittelgesichtspartie, besonders der Nase, brachte bei beiden Anomalien keine Ergebnisse.

LITERATURÜBERSICHT

Andresen, V.
Häupl, K.
Funktionskieferorthopädie
Johann Ambrosius Barth Verlag,
Leipzig 1942

Angle, E.
Behandlung der Okklusionsanomalien der Zähne
Hermann Meusser Verlag,
Berlin 1913

Bernklau, G.
Das Photobild in der Kieferorthopädie
Zahnärztliche Welt 12, 400-412 (1961)

Bowker, W. D.
Meredith, H. V.
A Metric Analysis of the Facial Profile
Angle Orthodont. 29, 149-160 (1959)

Burstone, Ch. J.
The Integumental Profile
Amer. J. Orthodont. 44, 1-25 (1958)

Dausch-Neumann, D.
Das Enface-Bild in der Kieferorthopädie
Fortschr. Kieferorthop. 28, 159-166 (1967)

Dausch-Neumann, D.
Die vertikale Dreiteilung des Gesichtes
Fortschr. Kieferorthop. 3, 301-304 (1964)

Dausch-Neumann, D.
Biometgesicht und Kieferanomalie
Fortschr. Kieferorthop. 32, 353-365 (1971)

Decoster, Lucien
The Network Method of Orthodontic Diagnosis
Angle Orthodont. 9, 3-14 (1939)

Downs, W. B.
Analysis of the Dentofacial Profile
Angle Orthodont. 26, 191-211 (1953)

Fischer, B.
The Meaning of the "Normal"
Clinical Orthodontics
W. B. Saunders Comp., Philadelphia 1957

Frantz, L.
Balance and Harmony
Angle Orthodont. 38, 328-335 (1968)

Franzke, M.
Untersuchungen zur Bewertung der kieferorthopädischen Profilanalyse beim Kleinkind
Med. Diss., Leipzig 1943

Graber, T. M.
Current Orthodontic
Concepts an Techniques
W. B. Saunders Comp., Vol. I, Philad. 1969

Häupl, K.
Lehrbuch der Zahnheilkunde
Urban u. Schwarzenberg Verlag,
Wien-München, Band II, 1953

Hausser, E.	Weichteilprofil und knöchernes Profil bei ant. korrekter Okklusion Fortschr. Kieferorthop. 16, 32-41 (1955)
Hausser, E.	Gebißform, Kiefer- Gesichts-Beziehungen und Gesichtsausdruck Fortschr. Kieferorthop. 28, 32-52 (1967)
Hausser, E.	Die Photographie in der Zahnheilkunde Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 11, 649 (1937)
Hoffmann, W.	Die frontale Photostataufnahme in der Kieferorthopädie Med. Diss., Tübingen 196
Izard, G.	Orthodontie La Pratique Stomatologique Masson et Companie, Paris, 3. Auflage, 1950
Izard, G.	Orthodontische Diagnostik Fortschr. Orthodont. 2, 319-343 (1931)
Jung, P.	Die Photographie im Dienst der Orthodontie und Kraniometrie Dtsch. zahnärztl. Zeit. 5, 195 (1908)
Kantorowicz, A.	Klinische Zahnheilkunde Hermann Meusser Verlag, Berlin 1932, Band 2
Korkhaus, G.	Handbuch der Zahnheilkunde J.F. Bergmann Verlag, Band IV München 1939
Lischer, B.	Face Facts Intern. Journal of Othodontia 2, 129-138 (1916)
Lustermann, E.A.	The Esthetics in the Occidental Face Amer. J. Orthodont. 49, 826 (1963)
Merrifield, L.	The Profile Line as an Aid in critically evaluating facial profile Amer. J. Orthodont. 52, 804-821 (1960)
Muzj, E.	Biometric Corelations among organs of the facial profile Amer. J. Orthodont. 42, 827-855 (1956)
Oppler, P.	Grundzüge der Orthodontie Berlinische Verlagsanstalt Berlin 1928

Peck, H. — A Concept of Facial Esthetics
Angle Orthod. 40, 284-318 (1970)

Pfaff, W. — Lehrbuch der Orthodontie
Klinkhardt Verlag, 3. Auflage
Leipzig 1921

Poulton, D. R. — Facial Esthetics and Angles
Angle Orthod. 27, 133-137 (1957)

Rethmann, R. — Kieferorthopädisches Repititorium
Carl Hanser Verlag,
München 1970

Sargenti, A. G. — Der Profilgnathostat
Dtsch. Zahnärztl. Zeitung
1, 15-33 (1950)

Schmieg, E. — Das Photostatgerät im Dienste der Kieferorthopädie
Med. Diss., Tübingen, 1965

Schwarz, A. M. — Lehrgang der Gebißregelung
Band I
Urban u. Schwarzenberg Verlag
Wien-Innsbruck 1951

Simon, P. W. — Grundzüge der Systematischen Diagnostik der Gebißanomalien
Hermann Meusser Verlag
Berlin 1922

Stoner, M. M. — A Photometric Analysis of the Facial Profile
Amer. J. Orthodont. 41, 453-469 (1955)

ABBILDUNGEN

Abb. 1 Ägytische Proportionsfiguren nach R. LEPSIUS
aus Heinz Moos Verlag, "Der vermessene Mensch", 1973

Abb. 2 Büste der Königin Nofrotete
aus Ullstein Kunstgeschichte, Verlag Ullstein, 1963

Abb. 3 Wagenlenker von Delphi
aus Ullstein Kunstgeschichte, Verlag Ullstein, 1963

Abb. 4 Proportionsstudie des Gesichtes
aus L. PACIOLI "Divina proportione", 1509
entnommen : André Chastel "De sculptura" Librairie Droz, Genf-Paris, 1969

Abb. 5 Profilstudien
aus G. B. della Porta "Fisionomia dell' Huomo", 1623
entnommen : André Chastel "De sculptura" Librairie Droz, Genf-Paris, 1969

Abb. 6 Proportionsstudien von A. DÜRER
aus M. Steck "Vier Bücher von menschlichen Proportionen" Dietikon Verlag, Zürich, 1964

Abb. 7 "Apollo" und "Venus", achtteiliges Profil nach G. SCHADOW
aus "Polyclet", Verlag Ernst Wasmuth, Berlin 1886

Abb. 8 Sechsteiliges Profil nach G. SCHADOW
aus "Polyclet", Verlag Ernst Wasmuth, Berlin 1886

Abb. 9 Methode zur Bestimmung der Profilproportionen nach WIEGALL
aus B. E. Lischer, s. Lit. verz.

An dieser Stelle erlaube ich mir, Frau Professor Dr. D. Dausch-Neumann für die Überlassung des Themas und für Rat und Anleitung zu dieser Arbeit zu danken.

Fräulein Jungblut danke ich für die Hilfe bei der Herstellung der Photostatbilder.

Mein Dank gilt auch Herrn Dr. R. Rietsch vom Institut für Medizinische Biometrie für seine Beratung in statischen Fragen.

L e b e n s l a u f

Am 25. 10. 1945 wurde ich, Jürgen T h e m a n n, als Sohn des Kinderarztes Dr. Günther Themann und seiner Ehefrau Kläre, geb. Zanker, in Tübingen geboren. Ich besuchte von 1952 - 1959 Volksschule und Gymnasium in Ebingen und legte 1966 nach Umzug nach Tübingen am Keplergymnasium mein Abitur ab.

Im selben Jahr begann ich mit dem Studium der Biologie, wechselte nach 2 Semestern zur Zahnmedizin über, wo ich meine zahnärtzliche Vorprüfung im März 1968 ablegte. Nach 5 klinischen Semestern legte ich am 6. 12. 1972 in Tübingen das Staatsexamen der Zahnheilkunde ab und erhielt die Approbation als Zahnarzt.